SEQUENCE LISTING

<110> Barany, Francis
Cao, Weiguo
Tong, Jie

<120> HIGH FIDELITY THERMOSTABLE LIGASE AND USES THEREOF

<130> 19603/2615

<140> 09/830,502
<141> 1999-10-29

<150> 60/106,461
<151> 1998-10-30

<150> PCT/US99/25437
<151> 1999-10-29

<160> 20

<170> PatentIn Ver. 2.1

<210> 1
<211> 674
<212> PRT
<213> Thermus sp.

<400> 1

```
Met Thr Leu Glu Glu Ala Arg Arg Arg Val Asn Glu Leu Arg Asp Leu
  1               5                  10                  15

Ile Arg Tyr His Asn Tyr Leu Tyr Tyr Val Leu Asp Ala Pro Glu Ile
             20                  25                  30

Ser Asp Ala Glu Tyr Asp Arg Leu Leu Arg Glu Leu Lys Glu Leu Glu
         35                  40                  45

Glu Arg Phe Pro Glu Leu Lys Ser Pro Asp Ser Pro Thr Glu Gln Val
     50                  55                  60

Gly Ala Arg Pro Leu Glu Ala Thr Phe Arg Pro Val Arg His Pro Thr
 65                  70                  75                  80

Arg Met Tyr Ser Leu Asp Asn Ala Phe Ser Leu Asp Glu Val Arg Ala
                 85                  90                  95

Phe Glu Glu Arg Ile Glu Arg Ala Leu Gly Arg Lys Gly Pro Phe Leu
```

```
            100                 105                 110

Tyr Thr Val Glu Arg Lys Val Asp Gly Leu Ser Val Asn Leu Tyr Tyr
        115                 120                 125

Glu Glu Gly Ile Leu Val Phe Gly Ala Thr Arg Gly Asp Gly Glu Thr
    130                 135                 140

Gly Glu Glu Val Thr Gln Asn Leu Leu Thr Ile Pro Thr Ile Pro Arg
145                 150                 155                 160

Arg Leu Thr Gly Val Pro Asp Arg Leu Glu Val Arg Gly Glu Val Tyr
                165                 170                 175

Met Pro Ile Glu Ala Phe Leu Arg Leu Asn Gln Glu Leu Glu Glu Ala
            180                 185                 190

Gly Glu Arg Ile Phe Lys Asn Pro Arg Asn Ala Ala Ala Gly Ser Leu
        195                 200                 205

Arg Gln Lys Asp Pro Arg Val Thr Ala Arg Arg Gly Leu Arg Ala Thr
    210                 215                 220

Phe Tyr Ala Leu Gly Leu Gly Leu Glu Glu Thr Gly Leu Lys Ser Gln
225                 230                 235                 240

His Asp Leu Leu Leu Trp Leu Arg Glu Arg Gly Phe Pro Val Glu His
                245                 250                 255

Gly Phe Thr Arg Ala Leu Gly Ala Glu Gly Val Glu Glu Val Tyr Gln
            260                 265                 270

Ala Trp Leu Lys Glu Arg Arg Lys Leu Pro Phe Glu Ala Asp Gly Val
        275                 280                 285

Val Val Lys Leu Asp Asp Leu Ala Leu Trp Arg Glu Leu Gly Tyr Thr
    290                 295                 300

Ala Arg Thr Pro Arg Phe Ala Leu Ala Tyr Lys Phe Pro Ala Glu Glu
305                 310                 315                 320

Lys Glu Thr Arg Leu Leu Ser Val Ala Phe Gln Val Gly Arg Thr Gly
                325                 330                 335

Arg Ile Thr Pro Val Gly Val Leu Glu Pro Val Phe Ile Glu Gly Ser
            340                 345                 350

Glu Val Ser Arg Val Thr Leu His Asn Glu Ser Phe Ile Glu Glu Leu
```

```
        355                 360                 365

Asp Val Arg Ile Gly Asp Trp Val Leu Val His Lys Ala Gly Gly Val
    370                 375                 380

Ile Pro Glu Val Leu Arg Val Leu Lys Glu Arg Arg Thr Gly Glu Glu
385                 390                 395                 400

Lys Pro Ile Ile Trp Pro Glu Asn Cys Pro Glu Cys Gly His Ala Leu
                405                 410                 415

Ile Lys Glu Gly Lys Val His Arg Cys Pro Asn Pro Leu Cys Pro Ala
            420                 425                 430

Lys Arg Phe Glu Ala Ile Arg His Tyr Ala Ser Arg Lys Ala Met Asp
        435                 440                 445

Ile Gln Gly Leu Gly Glu Lys Leu Ile Glu Lys Leu Leu Glu Lys Gly
    450                 455                 460

Leu Val Arg Asp Val Ala Asp Leu Tyr Arg Leu Lys Lys Glu Asp Leu
465                 470                 475                 480

Val Asn Leu Glu Arg Met Gly Glu Lys Ser Ala Glu Asn Leu Leu Arg
                485                 490                 495

Gln Ile Glu Glu Ser Lys Gly Arg Gly Leu Glu Arg Leu Leu Tyr Ala
            500                 505                 510

Leu Gly Leu Pro Gly Val Gly Glu Val Leu Ala Arg Asn Leu Ala Leu
        515                 520                 525

Arg Phe Gly His Met Asp Arg Leu Leu Glu Ala Gly Leu Glu Asp Leu
    530                 535                 540

Leu Glu Val Glu Gly Val Gly Glu Leu Thr Ala Arg Ala Ile Leu Asn
545                 550                 555                 560

Thr Leu Lys Asp Pro Glu Phe Arg Asp Leu Val Arg Arg Leu Lys Glu
                565                 570                 575

Ala Gly Val Glu Met Glu Ala Lys Glu Arg Glu Gly Glu Ala Leu Lys
            580                 585                 590

Gly Leu Thr Phe Val Ile Thr Gly Glu Leu Ser Arg Pro Arg Glu Glu
        595                 600                 605

Val Lys Ala Leu Leu Arg Arg Leu Gly Ala Lys Val Thr Asp Ser Val
```

610 615 620

Ser Arg Lys Thr Ser Phe Leu Val Val Gly Glu Asn Pro Gly Ser Lys
625 630 635 640

Leu Glu Lys Ala Arg Ala Leu Gly Val Pro Thr Leu Ser Glu Glu Glu
645 650 655

Leu Tyr Arg Leu Ile Glu Glu Arg Thr Gly Lys Asp Pro Arg Ala Leu
660 665 670

Thr Ala

<210> 2
<211> 2025
<212> DNA
<213> Thermus sp.

<400> 2
atgaccctag aggaggcccg caggcgcgtc aacgaactca gggacctgat ccgttaccac 60
aactacctct attacgtctt ggacgccccc gagatctccg acgccgagta cgaccggctc 120
cttagggagc ttaaggagct ggaggagcgc tttcccgagc tcaaaagccc cgactccccc 180
acggaacagg tgggggcgag gcctctggag gccaccttcc gcccggtgcg ccaccccacc 240
cgcatgtact ccctggacaa cgccttttcc ttggacgagg tgagggcctt tgaggagcgc 300
atagagcggg ccctggggcg gaaggggccc ttcctctaca ccgtggagcg caaggtggac 360
ggtctttccg tgaacctcta ctacgaggag ggcatcctcg tctttggggc cacccggggc 420
gacggggaga ccggggagga ggtgacccag aacctcctca ccatccccac cattccccgc 480
cgcctcacgg gcgttccgga ccgcctcgag gtccggggcg aggtctacat gcccatagag 540
gccttcctca ggctcaacca ggagctggag gaggcggggg agcgcatctt caaaaacccc 600
aggaacgccg ccgccgggtc cttgcggcag aaagacccca gggtcacggc caggcggggc 660
ctgagggcca ccttttacgc cctggggctg ggcctggagg aaaccgggtt aaaaagccag 720
cacgaccttc tcctatggct aagagagcgg ggctttcccg tggagcacgg ctttacccgg 780
gccctggggg cggagggggt ggaggaggtc taccaggcct ggctcaagga gaggcggaag 840
cttccctttg aggccgacgg ggtggtggtc aagctggacg acctcgccct ctggcgggag 900
ctggggtaca ccgcccgcac cccccgcttc gccctcgcct acaagttccc ggccgaggag 960
aaggagaccc gcctcctctc cgtggccttc caggtggggc ggaccgggcg catcaccccc 1020
gtgggcgttc tggagcccgt cttcatagag ggcagcgagg tgagccgggt caccctccac 1080
aacgagagct tcattgagga gctggacgtg cgcatcggcg actgggtgct ggtccacaag 1140
gcgggcgggg tgattcccga ggtgctgagg gtcctgaaag agcgccgcac cggggaggag 1200
aagcccatca tctggcccga gaactgcccc gagtgcggcc acgccctcat caaggagggg 1260
aaggtccacc gctgccccaa ccccttgtgc cccgccaagc gctttgaggc catccgccac 1320
tacgcctccc gcaaggccat ggacatccag ggcctggggg agaagctcat agaaaagctt 1380
ctggaaaagg gcctggtccg ggacgtggcc gacctctacc gcctgaagaa ggaggacctg 1440
gtgaacctgg agcgcatggg ggagaagagc gcagagaacc tcctccgcca gatagaggag 1500
agcaagggcc gcggcctgga gcgcctcctt tacgccctgg gccttcccgg ggtgggggag 1560
gtgctggccc ggaacctggc cctccgcttc ggccacatgg accgccttct ggaggcgggc 1620

ctcgaggacc tcctggaggt ggaggggtg ggcgagctca ccgcccgggc catcctgaat 1680
accctaaagg acccggagtt ccgggacctg gtgcgccgcc tgaaggaggc cggggtggag 1740
atggaggcca aagagcggga gggcgaggcc ttgaaggggc tcaccttcgt catcaccggg 1800
gagctttccc ggccccggga ggaggtgaag gccctcctta ggcggcttgg ggccaaggtg 1860
acggactcgg tgagccgcaa gacgagcttc ctggtggtgg gggagaaccc ggggagcaag 1920
ctggaaaagg cccgcgcctt gggggtcccc accctgagcg aggaggagct ctaccgcctc 1980
attgaggaga ggacgggcaa ggacccaagg gccctcacgg cctag 2025

<210> 3
<211> 20
<212> DNA
<213> Artificial Sequence

<220>
<223> Description of Artificial Sequence: probe or primer

<220>
<221> tRNA
<222> (4)
<223> w at position 4 can be T or A

<220>
<221> unsure
<222> (5)
<223> s at position 5 can be C or G

<220>
<221> unsure
<222> (12)
<223> s at position 12 can be C or G

<220>
<221> unsure
<222> (15)
<223> r at position 15 can be G or A

<220>
<221> unsure
<222> (18)
<223> y at position 18 can be T or C

<400> 3
atcwscgacg csgartayga 20

<210> 4

<211> 7
<212> PRT
<213> Artificial Sequence

<220>
<223> Description of Artificial Sequence: probe or primer

<400> 4
Ile Ser Asp Ala Glu Tyr Asp
1 5

<210> 5
<211> 20
<212> DNA
<213> Artificial Sequence

<220>
<223> Description of Artificial Sequence: probe or primer

<220>
<221> unsure
<222> (3)
<223> s at position 3 can be C or G

<220>
<221> unsure
<222> (6)
<223> s at position 6 can be C or G

<220>
<221> unsure
<222> (8)
<223> k at position 8 can be G or T

<220>
<221> unsure
<222> (9)
<223> s at position 9 can be G or C

<220>
<221> unsure
<222> (12)
<223> s at position 12 can be G or C

<220>

<221> unsure
<222> (15)
<223> y at position 15 can be C or T

<220>
<221> unsure
<222> (18)
<223> r at position 18 can be A or G

<400> 5
ccsgtscksc csacytgraa 20

<210> 6
<211> 20
<212> DNA
<213> Artificial Sequence

<220>
<223> Description of Artificial Sequence: probe or primer

<220>
<221> unsure
<222> (9)
<223> v at position 9 can be C, G, or A

<220>
<221> unsure
<222> (11)
<223> r at position 11 can be A or G

<220>
<221> unsure
<222> (12)
<223> y at position 12 can be T or C

<220>
<221> unsure
<222> (16)
<223> s at position 16 is C or G

<220>
<221> unsure
<222> (17)
<223> w at position 17 can be A or T

<220>

<221> unsure
<222> (18)
<223> s at position 18 can be G or C

<400> 6
gccttctcva ryttgswscc 20

<210> 7
<211> 7
<212> PRT
<213> Artificial Sequence

<220>
<223> Description of Artificial Sequence: probe or primer

<400> 7
Phe Gln Val Gly Arg Thr Gly
1 5

<210> 8
<211> 7
<212> PRT
<213> Artificial Sequence

<220>
<223> Description of Artificial Sequence: probe or primer

<400> 8
Gly Ser Lys Leu Glu Lys Ala
1 5

<210> 9
<211> 30
<212> DNA
<213> Artificial Sequence

<220>
<223> Description of Artificial Sequence: probe or primer

<400> 9
gcgatttcat atgaccctag aggaggcccg 30

<210> 10
<211> 29
<212> DNA
<213> Artificial Sequence

<220>
<223> Description of Artificial Sequence: probe or primer

<400> 10
gcgggatccg aggccttgga gaagctctt 29

<210> 11
<211> 33
<212> DNA
<213> Artificial Sequence

<220>
<223> Description of Artificial Sequence: probe or primer

<400> 11
aaaaccctgt tccagcgtct gcggtgttgc gtc 33

<210> 12
<211> 30
<212> DNA
<213> Artificial Sequence

<220>
<223> Description of Artificial Sequence: probe or primer

<400> 12
agttgtcata gtttgatcct ctagtctggg 30

<210> 13
<211> 29
<212> DNA
<213> Artificial Sequence

<220>
<223> Description of Artificial Sequence: probe or primer

<400> 13
ccctgttcca gcgtctgcgg tgttgcgtt 29

<210> 14
<211> 59
<212> DNA
<213> Artificial Sequence

<220>
<223> Description of Artificial Sequence: probe or primer

<400> 14
gggacaaggt cgcagacgcc acaacgcagt caacagtatc aaactaggag atcagaccc 59

<210> 15
<211> 184
<212> PRT
<213> Thermus aquaticus

<400> 15
Tyr Thr Val Glu His Lys Val Asp Gly Leu Ser Val Asn Leu Tyr Tyr
1 5 10 15

Glu Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
20 25 30

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
35 40 45

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
50 55 60

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
65 70 75 80

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
85 90 95

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
100 105 110

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Leu Glu Glu Thr Gly Xaa Xaa Xaa
115 120 125

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
130 135 140

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
145 150 155 160

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Pro Phe Glu Ala
165 170 175

Asp Gly Val Val Val Lys Leu Asp
180

<210> 16
<211> 187
<212> PRT
<213> Thermus flavus

<400> 16
Tyr Thr Val Glu His Lys Val Asp Gly Leu Ser Val Asn Leu Tyr Tyr
1 5 10 15

Glu Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
20 25 30

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
35 40 45

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
50 55 60

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
65 70 75 80

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
85 90 95

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
100 105 110

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Leu Glu Glu Val Glu Arg Glu Gly
115 120 125

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
130 135 140

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
145 150 155 160

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Pro
165 170 175

Phe Glu Ala Asp Gly Val Val Val Lys Leu Asp
180 185

<210> 17
<211> 184
<212> PRT
<213> Thermus filiformis

<400> 17
Tyr Thr Val Glu His Lys Val Asp Gly Leu Ser Val Asn Leu Tyr Tyr
1 5 10 15

Glu Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
20 25 30

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
35 40 45

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
50 55 60

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
65 70 75 80

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
85 90 95

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
100 105 110

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Leu Glu Glu Ser Gly Xaa Xaa Xaa
115 120 125

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
130 135 140

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
145 150 155 160

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Pro Phe Glu Ala
165 170 175

Asp Gly Val Val Val Lys Met Asp

180

<210> 18
<211> 184
<212> PRT
<213> Thermus filiformis

<400> 18
Tyr Thr Val Glu His Lys Val Asp Gly Leu Ser Val Asn Leu Tyr Tyr
1 5 10 15

Glu Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
20 25 30

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
35 40 45

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
50 55 60

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
65 70 75 80

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
85 90 95

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
100 105 110

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Leu Glu Glu Ser Gly Xaa Xaa Xaa
115 120 125

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
130 135 140

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
145 150 155 160

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Pro Phe Glu Ala
165 170 175

Asp Gly Val Val Val Lys Leu Asp
180

<210> 19
<211> 184

<212> PRT
<213> Thermus sp.

<400> 19
Tyr Thr Val Glu His Lys Val Asp Gly Leu Ser Val Asn Leu Tyr Tyr
1 5 10 15

Glu Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
20 25 30

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
35 40 45

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
50 55 60

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
65 70 75 80

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
85 90 95

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
100 105 110

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Leu Glu Glu Ser Gly Xaa Xaa Xaa
115 120 125

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
130 135 140

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
145 150 155 160

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Pro Phe Glu Ala
165 170 175

Asp Gly Val Val Val Lys Leu Asp
180

<210> 20
<211> 184
<212> PRT
<213> Thermus sp.

<400> 20
Tyr Thr Val Glu His Lys Val Asp Gly Leu Ser Val Asn Leu Tyr Tyr

1 5 10 15

Glu Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
20 25 30

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
35 40 45

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
50 55 60

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
65 70 75 80

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
85 90 95

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
100 105 110

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Leu Glu Glu Ser Gly Xaa Xaa Xaa
115 120 125

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
130 135 140

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa
145 150 155 160

Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Pro Phe Glu Ala
165 170 175

Asp Gly Val Val Val Lys Leu Asp
180